

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 25-119
補助事業名 平成25年度 ナノ領域におけるひずみ計測デバイスの開発補助事業
補助事業者名 阿南工業高等専門学校 岡本 浩行

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

研究の最終的な目的はナノ領域におけるひずみ計測デバイスの開発であるが、本研究ではナノ領域におけるひずみ計測デバイス実現に向けた最初のステップとして実際に構造を作製し、評価を行うことで表面プラズモンポラリトンを利用したひずみ計測の可能性を確認することである。

(2) 実施内容

①ナノ領域におけるひずみ計測デバイスの開発

(http://www01.anan-nct.ac.jp/souran/wp-content/uploads/2014/05/jka_document.pdf)

ナノ領域におけるひずみ計測を行うために図1に示すダブルトレンチ型プラズモン導波路の数値解析を時間領域差分法により行った。図2に時間領域差分法により数値解析を行った結果を示す。

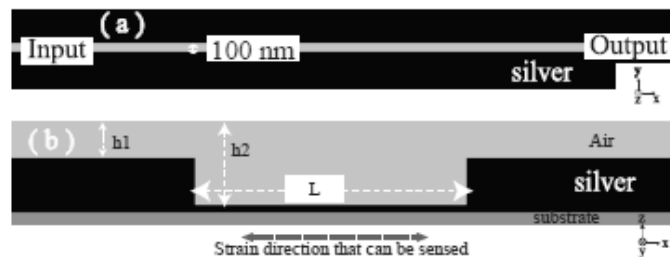


図1 ダブルトレンチ型プラズモン導波路構造

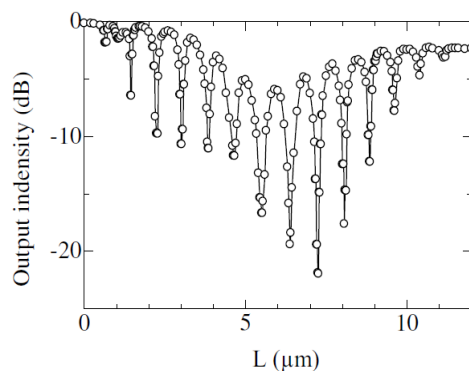


図2 ダブルトレンチプラズモン導波路構造の出力特性

数値解析により設計した構造を銀薄膜上に作製した。作製した構造を図3に示す。

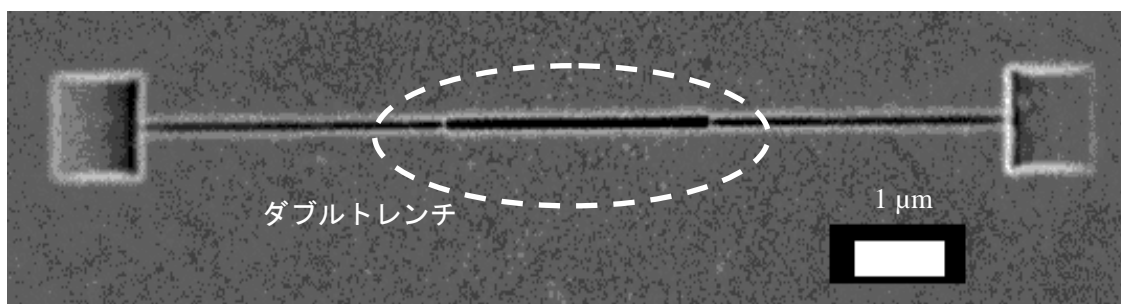


図3 作製したダブルトレンチプラズモニック導波路型共振器 SEM 画像

図3の構造を波長650nmの半導体レーザを用いて評価を行った。評価時の光学顕微鏡像を図4に示す。図4はダブルトレンチの長さが2μmの構造であり、出力ポートにおいて出力光を確認できない。これはダブルトレンチの部分で表面プラズモンポラリトンの伝搬が影響を受けていることが原因であると考えられ、これを応用することでひずみ計測に利用できると考えられる。



図4 評価実験時の光学顕微鏡像

2 予想される事業実施効果

本研究により、表面プラズモンポラリトンを用いたひずみ計測の新しい方法について理論的検討および実験で確認できた。マイクロおよびナノ領域におけるひずみ計測を行う方法についてはまだ存在しないため、実用的な研究がさらに進めばマイクロおよびナノ領域におけるひずみ計測における有効な手段として本研究成果が用いられるようになると考えられる。

3 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

該当なし

(2) (1) 以外で当事業において作成したもの

・ 全国高等専門学校・長岡技術科学大学電気系教職員交流集会でのポスター
(<http://www01.anan-nct.ac.jp/souran/wp-content/uploads/2014/05/poster01.pdf>)

表面プラズモンポラリトンを用いた高精度ひずみ計測方法の検討

阿南工業高等専門学校 日下 晃佑(阿南高専制御情報工学科5年)
岡本 浩行(阿南高専制御情報工学科)

はじめに

制作技術の発展と機能の高度化に伴い、従来の計測方法では測定が困難な微小なひずみの計測が求められる。マイクログラフメトリックでは測定精度が低い。そこで、表面プラズモンポラリトン(SPP)を用いた計測を提案する。

評価方法

電圧より、電流の値を算出する。電流の値を電圧の値で割ることで、電圧の値を算出する。電圧の値を電流の値で割ることで、電流の値を算出する。

解析結果と計測

6.5mmの方が強度が大きい。6mmの変化を計測！更に詳しく解析！

Outputでの出力強度。3mm電圧。Outputで電圧値を比較。電圧減少。電圧増大。Iが増んだ。Iが減った。電圧。電流。電圧。電流。

ひずみ計測の実現

他の変長領域(変長0.1mm)の場合。導波路のサイズ。異なる方法で解析。出力強度に変化。ひずみの計測。止まりきらず。電圧。電流。電圧。電流。より小さなサイズでの実証。要検証。

まとめ

マイクログラフメトリック及びフォトメトリックによるひずみ計測方法の検証についてFDTD法による解析を行った。トレンチ型プラズモン波導路を用いたひずみ計測方法により、変長が0.1mmの場合でもひずみの計測が可能である。また、0.1mmにすることで変長ベースのサイズは波長(150nm)の割合と比較して小規模である。

参照
本研究は継続的補助(24-119)を受けて実施しました。

4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 阿南工業高等専門学校（アナンコウギョウコウトウセンモンガッコウ）

住所： 〒774-0017

徳島県阿南市見能林町青木265

申請者： 准教授 岡本浩行（オカモト ヒロユキ）

担当部署： 創造技術工学科（ソウゾウギジュツコウガクカ）

URL： <http://www.anan-nct.ac.jp>